



Filières énergétiques de l'activité physique

Pour fonctionner, les [muscles](#) consomment de l'énergie, et doivent évacuer les déchets via le sang.

- micro-pile *rechargeable* des cellules : molécule [ATP](#) ↔ ADP+énergie (mécanisme principal)
- [acide lactique](#) (lactate)
 - recyclé par le foie, le cerveau, le cœur, les autres muscles moins sollicités, les muscles en phase de récupération/repos. Son élimination par les urines est anecdotique.
 - Son accumulation est directement responsable des crampes, pas des courbatures!
- gaz carbonique dissous ([acide carbonique](#)), eau
 - évacués par la respiration, la sueur, l'urine.
- **chaleur**
 - évacuée par la respiration (inspir air froid, expir air chaud), l'évaporation de la transpiration

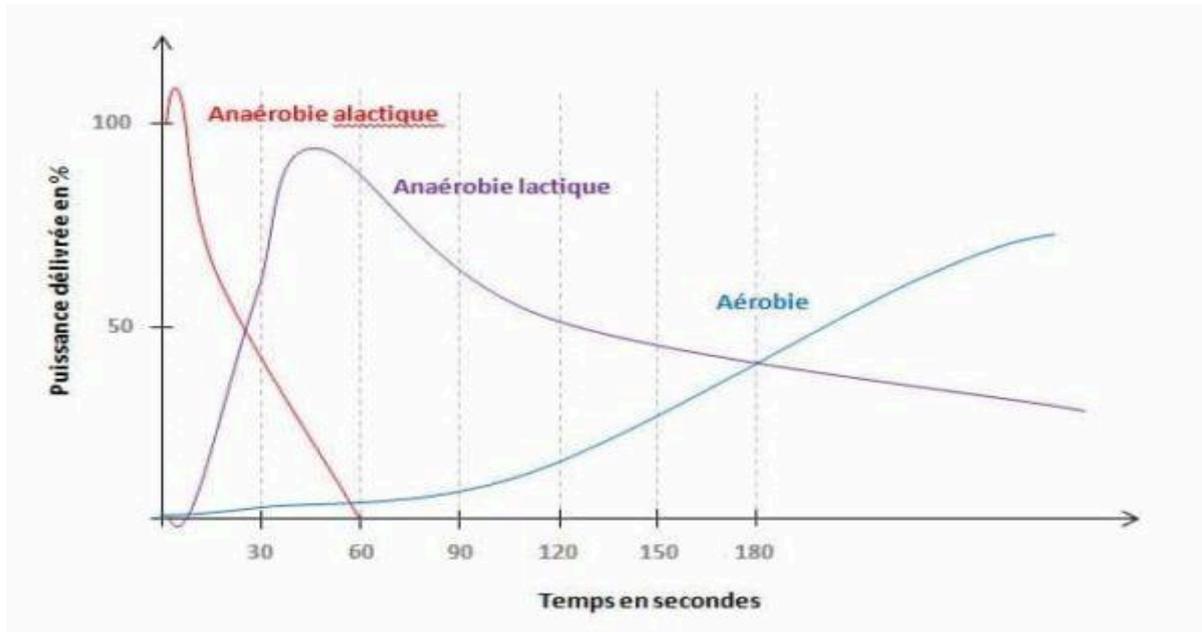


Illustration usuelle des filières énergétiques de l'effort

1. Anaérobie alactique = effort explosif, sans production d'acide lactique

- durée de l'effort continu < 30 secondes, **intensité potentiellement maximale**
- source d'énergie : "accus pleins" présents dans la cellule musculaire (molécules d'ATP & [phosphocréatine](#) CP)
- déchets : aucun, **mais** "accus à recharger" : stocks ATP + CP - énergie consommée → stocks ADP + [créatine](#)
- **Récupération : plusieurs minutes** (par [recyclage de la créatine](#))

Exemples : kiai à l'échauffement (otake-bi), 1 technique sans temps d'arrêt, sprint 80m.

Force/explosivité maximale (si les muscles & tendons sont chauds!)

Risque++ de claquage voire déchirure (si corps trop froid)

2. Anaérobie lactique = force-résistance, avec production d'acide lactique

- durée de l'effort continu < 3 minutes, intensité élevée à très élevée
- démarrage des "centrales électriques thermiques" de la cellule : les [mitochondries](#)
- source d'énergie : utilisation par les mitochondries du "**sucre**" ambiant comme carburant ([glycogène](#)) pour "recharger" l'ADP en ATP. **Mais** carburant très insuffisant (oxygène ambiant) ⇒ [glycolyse](#) incomplète = [fermentation lactique](#)
- déchets : acide lactique++ (**constitution d'une "dette d'oxygène"**), chaleur

- accélération progressive de la respiration, du pouls, irrigation des muscles...

Exemples : prépa taïso mains jointes après Ameno Tori Fune, 1 série de techniques sans temps d'arrêt, course 200-400m.

Risque d'élongation, de contracture (lumbago, torticolis, ...), risque cardiaque & hypertension

3. "Aérobic lactique" = puissance

- durée de l'effort continu : 10 à 20 minutes, intensité élevée
- régime mixte anaérobie lactique + aérobie : démarrage de la [respiration cellulaire](#) en concurrence avec la dette d'oxygène (qui continue de s'accumuler avant de réduire!)
- source d'énergie : carburants=glycogène dans les fibres musculaires adjacentes + [libération rapide de glucose dans le sang par le foie](#), comburant oxygène ambiant (muscle, sang) insuffisant au niveau cellulaire vs. stock d'acide lactique à résorber ⇒ fermentation lactique dominante sur respiration cellulaire
- déchets : excès d'acide lactique, gaz carbonique + eau, **chaleur++**
- **Le corps mouline, voire rechigne** : augmentation du débit cardio, vasodilatation, halètement peu contrôlable, sudation prolongée (en rapport avec la dette d'oxygène) → augmentation de l'oxygène dans le sang, augmentation de l'évacuation par le sang des déchets vers les poumons, la peau et les reins.
- récupération = quelques heures
- Yoyo du taux de "sucre" dans le sang (hypo → hyperglycémie), enclenchement d'un futur yoyo lors de la phase de récupération (rebond glycémique)

Exemples : phase de préparation ukémi, majeure partie d'un passage de grade.

Prépa ukémi trop tôt → risque de malaise hypoglycémique + [vagal](#)

Visage rouge, souffle coupé au point de ne pas pouvoir aligner 5 mots = asphyxie → travail trop intensif

Travail très intensif dès le départ et soutenu = variation glycémique accrue + risque d'amplification du rebond glycémique → risque pour les diabétiques, fringale galopante durant la récupération

4. Aérobic alactique = endurance

- durée de l'effort continu > **20 minutes, intensité faible à modérée**
- rythme "de croisière"
- source d'énergie : [recyclage progressif en sucres de l'excès d'acide](#) lactique (foie), et/ou mobilisation des graisses (ambiantes, foie), oxygène suffisant ⇒
 - **intensité modérée "-"** → lipolyse majoritaire
[En pratique](#), on visera $\text{pouls} \sim \text{pouls}_{\text{repos}} + 50 \text{ à } 70\% \times (\text{FC}_{\text{max}} - \text{pouls}_{\text{repos}})$
 avec fréquence cardiaque max théorique $\text{FC}_{\text{max}} = 191,5 - 0,007 \times \text{âge}^2$
⇒ on peut encore parler, mais pas chanter
 - intensité modérée "+" → glycolyse prioritaire (cf. section 3.)
 ⇒ la conversation devient hachée
- déchets : gaz carbonique + eau, chaleur
- sudation générale et modérée (→ perte eau + sels minéraux), second souffle, puissance musculaire < max

Exemple : séance Aïkido classique avec ses phases de récupération (fractionné aérobie).

Risque de déshydratation → risques de crampes (temporaire), tendinite, chute de tension

Travail trop long (épuisement) → risques "jambes coupées", perte de vigilance et de contrôle

locomoteur/postural/tenue des articulations (fracture de fatigue), malaise hypoglycémique, hypertension

Sources :

- stage de la commission santé 2022
- prepa-physique.net > aérobie (pour l'illustration)
- [Adaptation physiologique de l'organisme à l'effort](#)
- IRBMS > [filières énergétiques & hypertension](#)
- worlddiabestestour > [diabète et sport](#)